

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Josef HAUSKNECHT

Serial No.: NOT YET ASSIGNED Group Art Unit: NOT YET ASSIGNED

Filed: April 9, 2004

Examiner: NOT YET ASSIGNED

Title: GUIDE DEVICE FOR AN EXHAUST GAS TURBOCHARGER

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Director of the United States  
Patent and Trademark Office  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

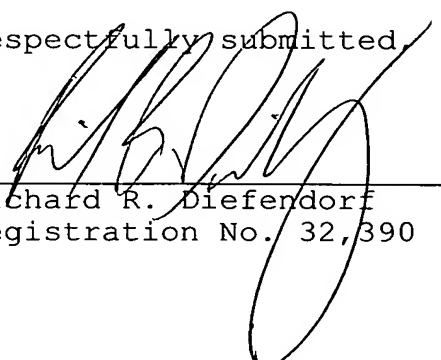
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 103 16 389.1, filed in Germany on April 10, 2003, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

April 9, 2004

  
\_\_\_\_\_  
Richard R. Diefendorf  
Registration No. 32,390

CROWELL & MORING LLP  
P.O. Box 14300  
Washington, D.C. 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844  
RRD:msy

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 16 389.1

**Anmeldetag:** 10. April 2003

**Anmelder/Inhaber:** MTU Friedrichshafen GmbH, Friedrichshafen/DE

**Bezeichnung:** Leiteinrichtung für einen Abgasturbolader

**IPC:** F 01 D, F 02 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. Dezember 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'E' followed by a star-like flourish.

Ebert

MTU Friedrichshafen GmbH

09.04.2003

Zusammenfassung

5 Für einen Abgasturbolader (2), dessen Geometrie veränderbar  
ist, wird eine Leiteinrichtung (1) vorgeschlagen. Die  
Leiteinrichtung (1) umfasst Leitschaufeln (3), Schaufel-Hebel  
(5), welche drehfest mit der jeweils zugeordneten  
Leitschaufel (3) verbunden sind und einen Stellring (6) in  
10 dem die Schaufel-Hebel (5) über ein Federelement gelagert  
sind.

(Fig. 2)

15

20

25

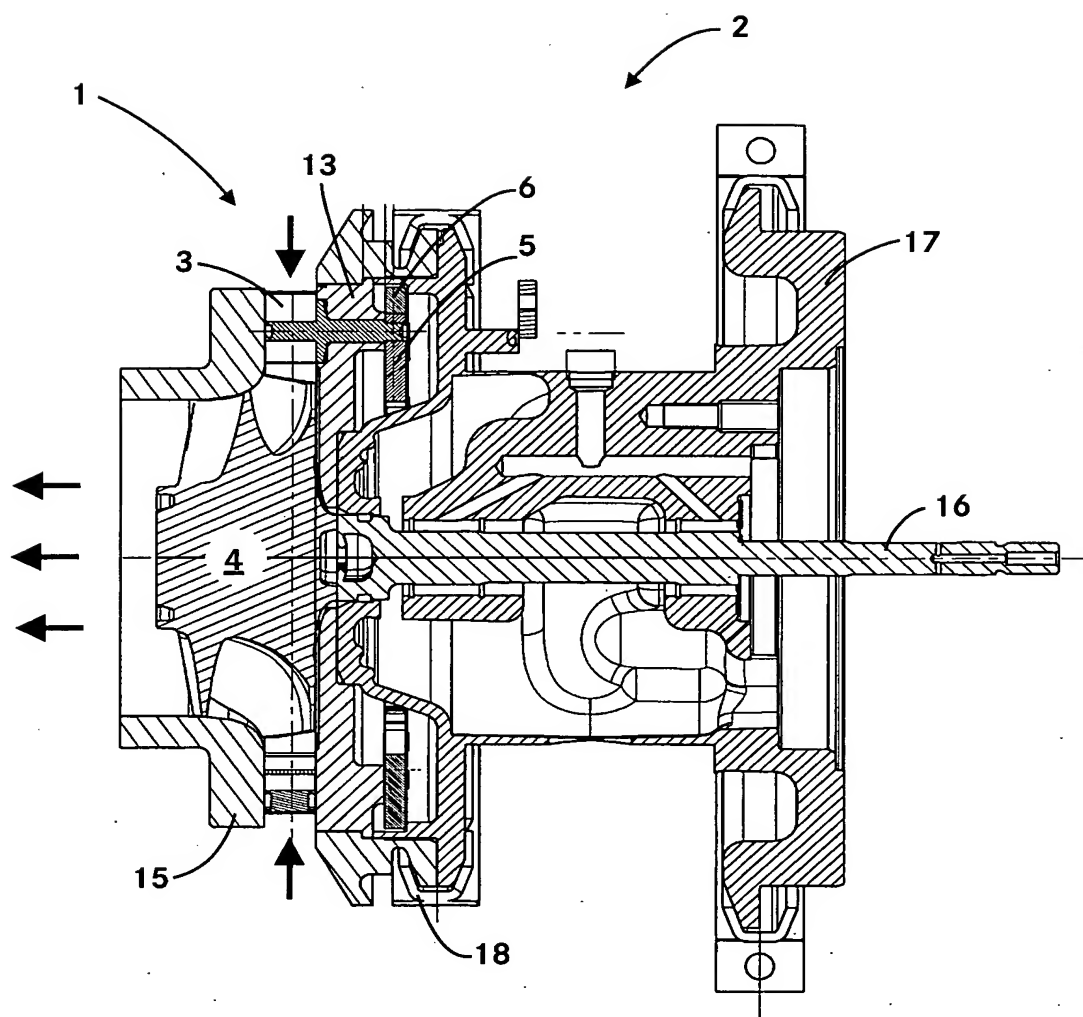


Fig. 2

MTU Friedrichshafen GmbH

09.04.2003

Leiteinrichtung für einen Abgasturbolader

- 5 Die Erfindung betrifft eine Leiteinrichtung für einen Abgasturbolader dessen Geometrie veränderbar ist nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

10 Aus der DE 201 14 367 U1 ist eine Leiteinrichtung für einen Abgasturbolader bekannt. Diese umfasst als wesentliche Bauteile mehrere Leitschaufeln zur Bestimmung des Impulses mit dem das Abgas die Turbine beaufschlagt, einen Stellring und einen externen Verstellhebel. Jede Leitschaufel ist mit einem Schaufel-Hebel drehfest verbunden. Der Schaufel-Hebel  
15 wiederum wird formschlüssig in einer Nut des Stellrings geführt. Über eine Drehung des Stellrings verändert sich folglich die Winkellage der Schaufel-Hebel und damit die Stellung der Leitschaufeln. Die Verbindungsstelle Verstellring/Schaukel-Hebel ist kritisch, da die Bauteile ein  
20 entsprechendes Spiel gegeneinander aufweisen müssen. Der Grund liegt in der Funktionalität, also Übertragung der Drehbewegung und den Wärmedehnungen. Dieses Spiel wiederum bewirkt, dass eine Abweichung zwischen der Soll-Größe und der Ist-Größe, also der Winkellage der Leitschaufeln, auftritt.  
25 Problematisch ist insofern die Stellgenauigkeit. Aufgrund des Spiels zwischen dem Verstellring und den Schaufel-Hebeln besteht die Möglichkeit, dass die Verstelleinrichtung in

bestimmten Betriebsbereichen des Abgasturboladers zu Resonanzen neigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde eine  
5 Leiteinrichtung mit einer hohen Stellgenauigkeit zu entwerfen.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.  
Die Ausgestaltungen hierzu sind in den Unteransprüchen  
10 dargestellt.

Die Erfindung sieht vor, dass die Schaufel-Hebel über ein Federelement im Stellring gelagert werden. Das Federelement liegt hierbei kraftschlüssig am Schaufel-Hebel an. Das  
15 Federelement umfasst einen ersten Schenkel und kann durch einen zweiten Schenkel ergänzt werden. Zusätzlich ist eine Verdrehwinkel-Begrenzung vorgesehen. In der Praxis sind der Stellring und das Federelement einstückig ausgeführt.

20 Aufgrund der Federbelastung des Schaufel-Hebels ist die Anordnung selbstnachstellend. Für diese Verbindungsstelle kann folglich eine größere Fertigungstoleranz zugelassen werden. Hierdurch sinken die Herstellungskosten. Für die Erfindung ergibt sich insgesamt als Vorteil, dass die  
25 Leiteinrichtung spielfrei ist und somit eine geringe Soll-Ist-Abweichung aufweist.

In den Zeichnungen ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel  
30 dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 die Leiteinrichtung als Explosionszeichnung;

Fig. 2 ein Schnittbild des Abgasturboladers;

Fig. 3 den Abgasturbolader mit Ansicht von der Turbinenseite.

In Figur 1 ist die Leiteinrichtung 1 als Explosionszeichnung dargestellt. Die Leiteinrichtung 1 umfasst mehrere Leitschaufeln 3, einen Trägerring 13, mehrere Schaufel-Hebel 5, einen Stellring 6 und einen Verstellhebel mit Welle 14. Ebenfalls in Figur 1 dargestellt ist ein Turbinengehäuse 15 in dem sich eine Turbine befindet. Die Leitschaufeln 3 sind auf dem Trägerring 13 gelagert. Der Trägerring 13 ist gegenüber einem Lagergehäuse des Abgasturboladers ortsfest. Jede Leitschaufel 3 ist drehfest mit einem Schaufel-Hebel 5 verbunden. Die Schaufel-Hebel 5 wiederum sind über ein Federelement 7 spielfrei im Stellring 6 gelagert. Das Federelement 7 und der Stellring 6 sind in der Darstellung gemäß Figur 1 einstückig ausgeführt.

Über die Drehung des Verstellhebels mit Welle 14 wird der Stellring 6 ebenfalls gedreht. Die Drehung des Stellrings 6 wird über das Federelement 7 auf die Schaufel-Hebel 5 übertragen, wodurch sich die Winkellage der Leitschaufeln 3 verändert. Die Winkellage der Leitschaufeln 3 bestimmt den Impuls mit dem das Abgas auf die Turbine auftrifft.

Die Figur 2 zeigt ein Schnittbild eines Abgasturboladers 2 im Bereich der Turbine 4. Bekanntermaßen umfasst ein Abgasturbolader 2 eine Turbine 4, welche über eine Welle 16 mit einem Verdichter verbunden ist. Letzterer ist in Figur 2 nicht dargestellt. Die Turbine 4 ist in dem Turbinengehäuse 15 angeordnet. An das Turbinengehäuse 15 schließt sich ein Lagergehäuse 17 an. Die beiden Gehäuse werden in der Praxis über ein V-Band 18 miteinander verbunden. Die Durchströmrichtung des Abgases ist in Figur 2 durch entsprechende Pfeile dargestellt. Auf der Primärseite der Turbine 4 ist die Leiteinrichtung 1 angeordnet. Hierbei befindet sich innerhalb des Turbinengehäuses 15 die

Leitschaufeln 3 zur Veränderung des Anströmquerschnitts. Die Schaufel-Hebel 5, das Federelement 7 und der Stellring 6 befinden sich innerhalb des Lagergehäuses 17.

5 Die Figur 3 zeigt den Abgasturbolader 2 mit Sicht auf die Turbinenseite. In einem Bereich oberhalb der waagerechten Symmetrieachse sind die Leitschaufeln 3 in der geöffneten Position dargestellt. Im Bereich unterhalb der waagerechten Symmetrieachse sind diese in der geschlossenen Position  
10 dargestellt. Mit Bezugszeichen X ist ein entsprechender Aufriss bezeichnet. Dieser Aufriss ist als Detail X in Vergrößerung dargestellt. Über den Verstellhebel mit Welle 14 wird die Winkellage der Leitschaufeln 3 vorgegeben. Der Schwenkwinkel des Verstellhebels beträgt z. B.  $\pm 14$  Grad. Die  
15 Schaufel-Hebel 5 sind im Stellring 6 über das Federelement 7 gelagert. Dargestellt ist ein Federelement 7, welches einen ersten Schenkel 8 und einen zweiten Schenkel 9 umfasst. Die beiden Schenkel 8, 9 beaufschlagen einen Abschnitt 19 des Schaufel-Hebels 5 mit Federkraft. Durch die linksseitige und  
20 rechtsseitige Beaufschlagung des Schaufel-Hebels ist diese Verbindungsstelle spielfrei.

Bei Verwendung eines Federelements 7 mit nur einem Schenkel wird die nichtbeaufschlagte Seite des Schaufel-Hebels 5 über  
25 eine entsprechende Kontur formschlüssig geführt.

Zur Erhöhung der Sicherheit der Leiteinrichtung 1 ist eine Verdrehwinkel-Begrenzung 11 vorgesehen. Hierzu bilden die beiden Schenkel 8, 9 des Federelements 7 im Bereich des  
30 Stellrings 6 eine Tasche 12. Der Schaufel-Hebel 5 kommt folglich bei minimalem/maximalem Schwenkwinkel an einer Anlagefläche 10 der Schenkel 8, 9 zur Anlage.



In der Darstellung des Details X wird die Drehbewegung des Verstellhebels mit Welle 14 mittels eines Kurbelzapfens 20 und einem Gleitstück 21 auf den Stellring 6 übertragen. Der Kurbelzapfen 20 ist Bestandteil des Verstellhebels mit Welle 14, siehe Figur 1. Für die Funktionalität ist das Gleitstück 21 jedoch nicht erforderlich. Zwischen dem Kurbelzapfen 20 und dem Stellring 6 kann ein Federelement angeordnet sein. Durch dieses wird die Verbindungsstelle Kurbelzapfen 20/Stellring 6 spielfrei. Das Federelement kann analog zum Federelement 7 ausgeführt sein.

Aus der Beschreibung ergeben sich für die Erfindung folgende Vorteile:

- die Verbindungsstelle Stellring/Schaufel-Hebel ist spielfrei, wodurch die Verstellgenauigkeit erhöht wird;
- für die Verbindungsstelle kann eine größere Fertigungstoleranz zugelassen werden, wodurch die Herstellungskosten geringer sind;
- es wird eine hohe Lebensdauer erzielt.

25

30

Bezugszeichen

5	1	Leiteinrichtung
	2	Abgasturbolader
	3	Leitschaufel
	4	Turbine
	5	Schaufel-Hebel
10	6	Stellring
	7	Federelement
	8	erster Schenkel
	9	zweiter Schenkel
	10	Anlagefläche
15	11	Verdrehwinkel-Begrenzung
	12	Tasche
	13	Trägerring
	14	Verstellhebel mit Welle
	15	Turbinengehäuse
20	16	Welle
	17	Lagergehäuse
	18	V-Band
	19	Abschnitt
	20	Kurbelzapfen
25	21	Gleitstück

MTU Friedrichshafen GmbH

09.04.2003

Patentansprüche

- 5 1. Leiteinrichtung (1) für einen Abgasturbolader (2) dessen  
Geometrie veränderbar ist, mit Leitschaufeln (3) zur  
Bestimmung des Impulses mit dem Abgas die Turbine (4) des  
Abgasturboladers (2) beaufschlagt, mit Schaufel-Hebeln  
(5), welche drehfest mit der jeweils zugeordneten  
10 Leitschaufel (3) verbunden sind, und mit einem Stellring  
(6) in dem die Schaufel-Hebel (5) gelagert sind, wobei  
über eine Drehung des Stellrings (6) die Schaufel-Hebel  
(5) und die Leitschaufeln (3) verdreht werden,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
15 dass die Schaufel-Hebel (5) über ein Federelement (7) im  
Stellring (6) gelagert werden.
- 20 2. Leiteinrichtung (1) für einen Abgasturbolader (2) nach  
Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Federelement (7) einen ersten Schenkel (8) zur  
einseitigen Kraftbeaufschlagung des Schaufel-Hebels (5)  
umfasst.
- 25 3. Leiteinrichtung (1) für einen Abgasturbolader (2) nach  
Anspruch 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Federelement (7) zusätzlich einen zweiten

Schenkel (9) umfasst, so dass der Schaufel-Hebel (5) beidseitig beaufschlagt wird.

4. Leiteinrichtung (1) für einen Abgasturbolader (2) nach  
5 Anspruch 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die beiden Schenkel (8, 9) unterschiedliche Federkonstanten aufweisen.

- 10 5. Leiteinrichtung (1) für einen Abgasturbolader (2) nach  
Anspruch 2 oder Anspruch 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass ein Schenkel (8, 9) des Federelements (7) eine  
Anlagefläche (10) zur formschlüssigen Kraftbeaufschlagung  
15 des Schaufel-Hebels (5) aufweist.

6. Leiteinrichtung (1) für einen Abgasturbolader (2) nach  
einem der vorausgegangenen Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
20 dass das Federelement (7) eine Verdrehwinkel-Begrenzung  
(11) umfasst.

7. Leiteinrichtung (1) für einen Abgasturbolader (2) nach  
Anspruch 1,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Stellring (6) und das Federelement (7)  
einstückig ausgeführt werden.

1 / 3

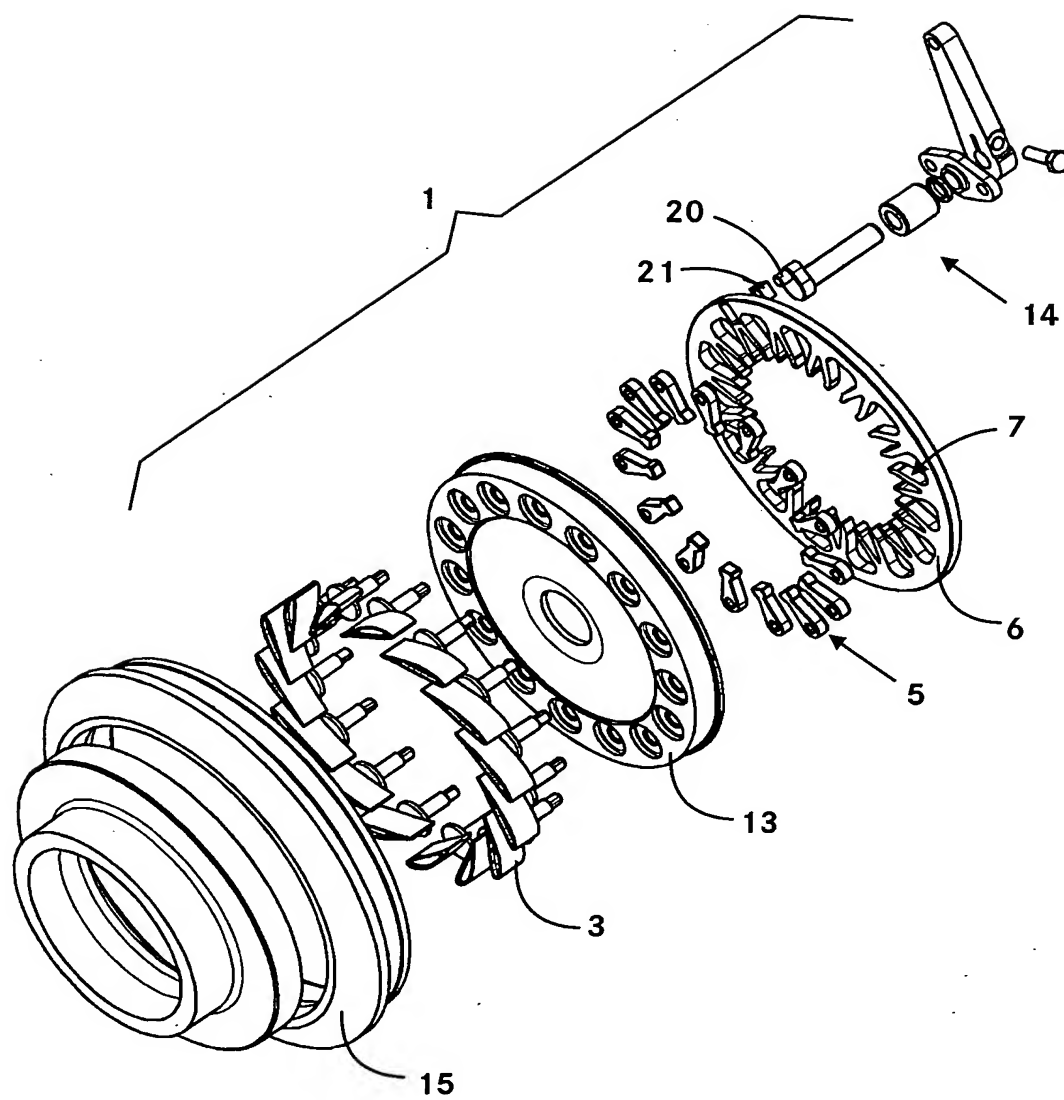


Fig. 1

2 / 3

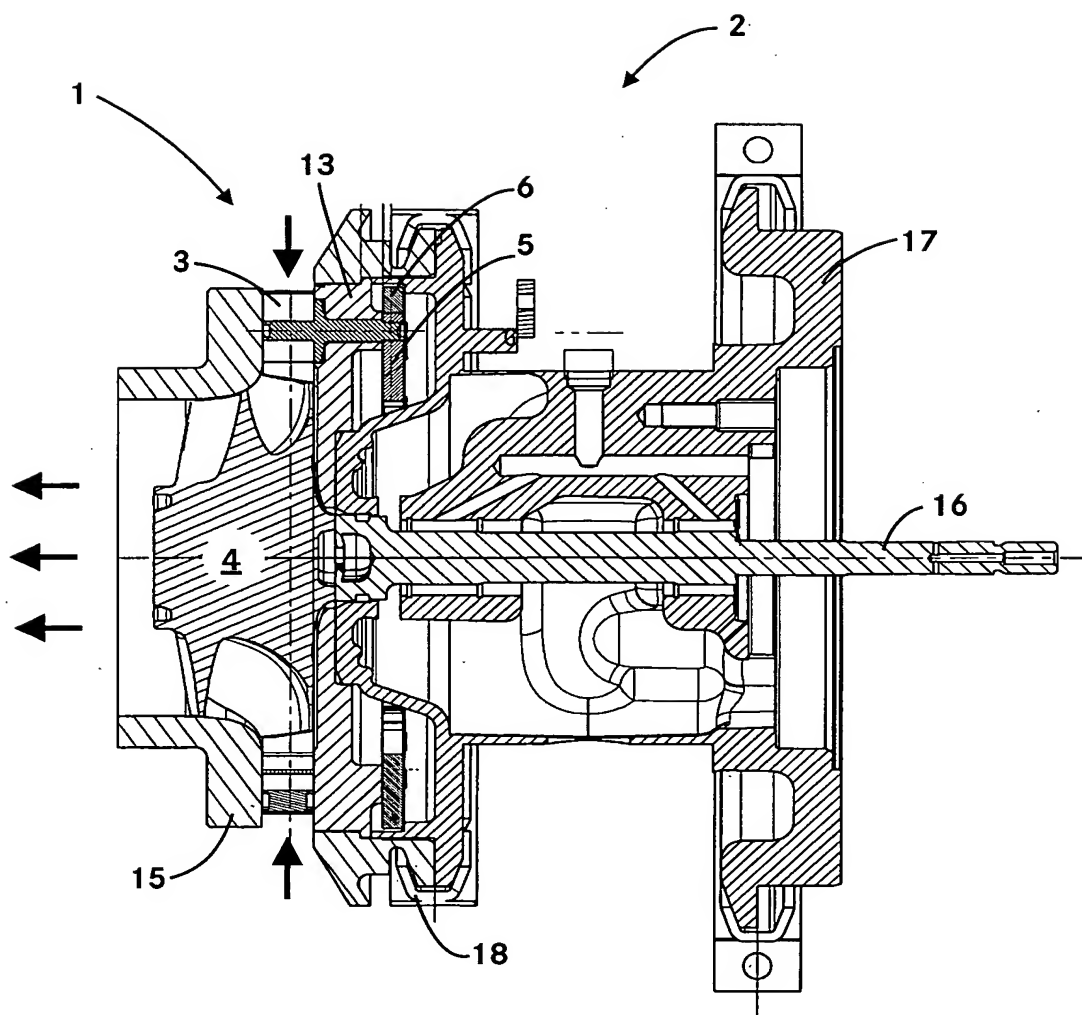


Fig. 2

3 / 3

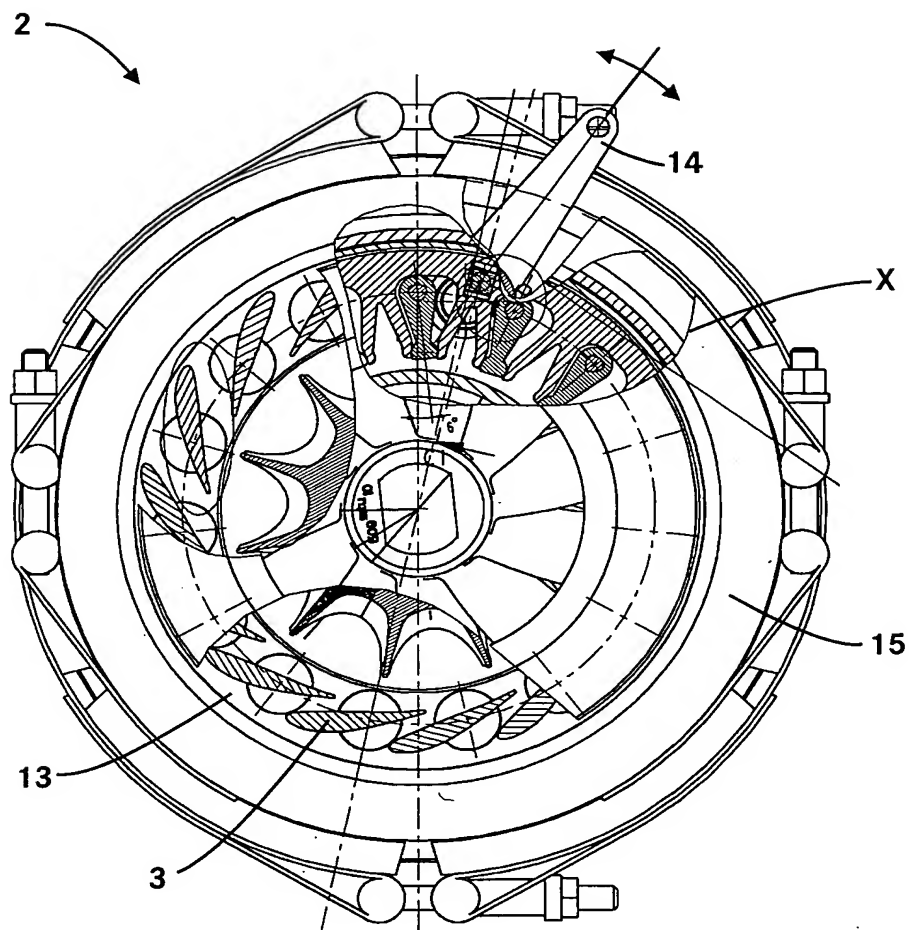
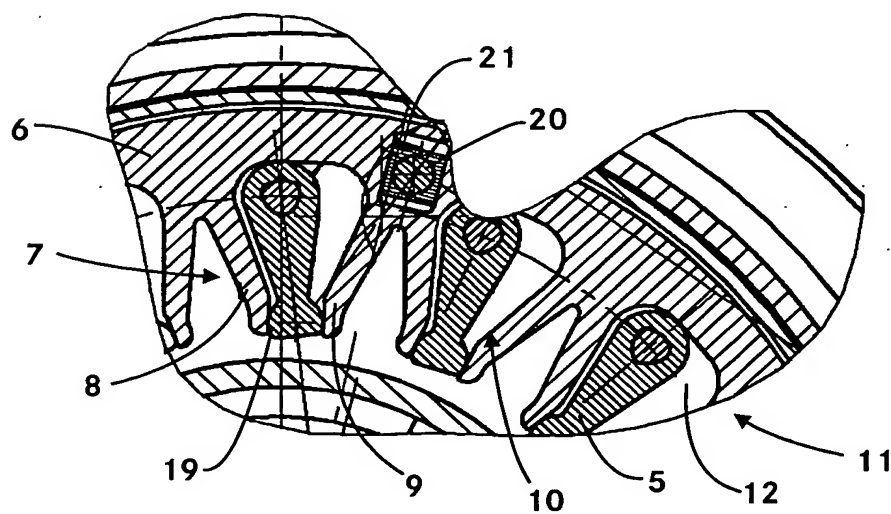


Fig. 3

Detail X